

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
 US Department of Commerce
 United States Patent and Trademark
 Office, PCT
 2011 South Clark Place Room
 CP2/5C24
 Arlington, VA 22202
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 17 January 2001 (17.01.01)	
International application No. PCT/EP00/03857	Applicant's or agent's file reference P22387WO Mkö/ell
International filing date (day/month/year) 28 April 2000 (28.04.00)	Priority date (day/month/year) 30 April 1999 (30.04.99)
Applicant RINNINGER, Gerhard et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:
 20 November 2000 (20.11.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Pascal Piriou Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/03857

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F04B45/04 F04B43/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 947 156 A (BECKER ERICH) 30 March 1976 (1976-03-30)	1,2,9,10
Y	abstract	3-5,8
A	column 3, line 20 -column 5, line 47 figures 1-3	6
X	GB 2 006 323 A (BECKER E) 2 May 1979 (1979-05-02)	1,2,9,10
A	abstract page 3, line 90 -page 4, line 2 figure 1	6
X	DE 28 02 900 A (BECKER ERICH) 26 July 1979 (1979-07-26)	1,2,9,10
A	page 7, paragraph 3 -page 11, paragraph 2 figures 1-3	6
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 August 2000

Date of mailing of the international search report

07/08/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kolby, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/03857

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 41 19 228 A (KNF NEUBERGER GMBH) 17 December 1992 (1992-12-17)	1,2,9,10
A	abstract figures 1,2	6
Y	US 2 605 957 A (HOUSTON JUNIUS W) 5 August 1952 (1952-08-05)	3-5
A	column 2, line 39 -column 5, line 6 figures 1-4,6	1
Y	FR 1 149 743 A (BASLER HANS) 31 December 1957 (1957-12-31)	8
A	page 1, column 2, paragraph 4 -page 2, column 2 figure 1	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/03857

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3947156 A	30-03-1976	DE 2211096 A FR 2175507 A GB 1418993 A IT 981203 B	13-09-1973 19-10-1973 24-12-1975 10-10-1974
GB 2006323 A	02-05-1979	DE 2742139 B FR 2403470 A	23-11-1978 13-04-1979
DE 2802900 A	26-07-1979	NONE	
DE 4119228 A	17-12-1992	NONE	
US 2605957 A	05-08-1952	NONE	
FR 1149743 A	31-12-1957	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F04B45/04 F04B43/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 947 156 A (BECKER ERICH) 30. März 1976 (1976-03-30)	1, 2, 9, 10
Y	Zusammenfassung	3-5, 8
A	Spalte 3, Zeile 20 -Spalte 5, Zeile 47 Abbildungen 1-3	6
X	GB 2 006 323 A (BECKER E) 2. Mai 1979 (1979-05-02)	1, 2, 9, 10
A	Zusammenfassung Seite 3, Zeile 90 -Seite 4, Zeile 2 Abbildung 1	6
X	DE 28 02 900 A (BECKER ERICH) 26. Juli 1979 (1979-07-26)	1, 2, 9, 10
A	Seite 7, Absatz 3 -Seite 11, Absatz 2 Abbildungen 1-3	6
	--- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"G" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. August 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

07/08/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kolby, L

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X.	DE 41 19 228 A (KNF NEUBERGER GMBH) 17. Dezember 1992 (1992-12-17)	1,2,9,10
A	Zusammenfassung Abbildungen 1,2 ----	6
Y	US 2 605 957 A (HOUSTON JUNIUS W) 5. August 1952 (1952-08-05)	3-5
A	Spalte 2, Zeile 39 -Spalte 5, Zeile 6 Abbildungen 1-4,6 ----	1
Y	FR 1 149 743 A (BASLER HANS) 31. Dezember 1957 (1957-12-31)	8
A	Seite 1, Spalte 2, Absatz 4 -Seite 2, Spalte 2 Abbildung 1 -----	1

INTERNATIONALEI ECHERCHENBERICHT

Inn. 12000 Aktenzeichen

PCT/EP 00/03857

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3947156 A	30-03-1976	DE 2211096 A FR 2175507 A GB 1418993 A IT 981203 B	13-09-1973 19-10-1973 24-12-1975 10-10-1974
GB 2006323 A	02-05-1979	DE 2742139 B FR 2403470 A	23-11-1978 13-04-1979
DE 2802900 A	26-07-1979	KEINE	
DE 4119228 A	17-12-1992	KEINE	
US 2605957 A	05-08-1952	KEINE	
FR 1149743 A	31-12-1957	KEINE	

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : F04B 45/04, 43/00		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/66891
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:	9. November 2000 (09.11.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/03857		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 28. April 2000 (28.04.00)			
(30) Prioritätsdaten: 199 19 908.6 30. April 1999 (30.04.99) DE		Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.	
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ASF THOMAS INDUSTRIES GMBH [DE/DE]; Siemensstrasse 4, D-82178 Puchheim (DE).			
(72) Erfinder; und			
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): RINNINGER, Gerhard [DE/DE]; Lerchenweg 3, D-87666 Pforzen (DE). SEIBOLD, Oswald [DE/DE]; Klessingweg 27, D-80997 München (DE).			
(74) Anwalt: KÖRBER, Martin; Mitscherlich & Partner, Sonnenstrasse 33, D-80331 München (DE).			

(54) Title: MEMBRANE PUMP COMPRISING AN INLET OPENING THAT IS CONTROLLED BY THE MEMBRANE

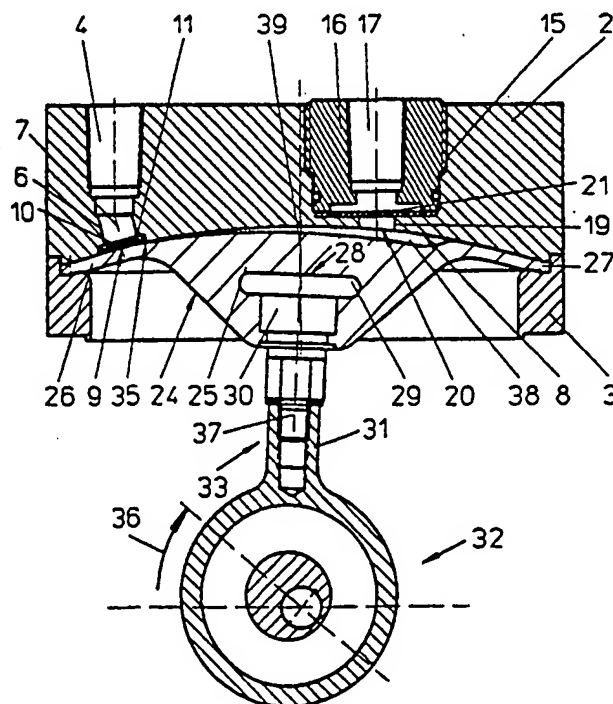
(54) Bezeichnung: MEMBRANPUMPE MIT EINER DURCH DIE MEMBRANE GESTEUERTEN EINLASSÖFFNUNG

(57) Abstract

The invention relates to a membrane pump (1) comprising a membrane (24) which can be actuated by a crank drive (32) and which, together with a concave pump body surface (8), encloses a pump chamber (38). The inventive membrane pump also comprises an inlet channel (4) and an outlet channel (17) which open into the pump body surface (8) at an inlet opening (9) and an outlet opening (20) respectively, whereby the membrane (24) has a membrane core (25) and an elastically deformable membrane ring (26), and the membrane core (25) has a convex surface that is adapted to the pump body surface (8). The inlet opening (9) is arranged in an area of the pump body surface (8) toward which the membrane (24) firstly approaches during a discharge stroke of the crank drive (32). The elastically deformable membrane ring (26) seals the inlet opening (9) before the crank drive (32) reaches the upper dead center.

(57) Zusammenfassung

Eine Membranpumpe (1) mit einer von einem Kurbelantrieb (32) betätigbaren Membrane (24), die zusammen mit einer konkaven Pumpenkörperfläche (8) einen Pumperraum (38) einschließt, einem Einlaßkanal (4) und einem Auslaßkanal (17), die an einer Einlaßöffnung (9) und einer Auslaßöffnung (20) in die Pumpenkörperfläche (8) münden, wobei die Membrane (24) einen Membrankern (25) und einen elastisch verformbaren Membranring (26) aufweist, und der Membrankern (25) eine an die Pumpenkörperfläche (8) angepasste, konvexe Oberfläche aufweist. Dabei ist die Einlaßöffnung (9) in einem Bereich der Pumpenkörperfläche (8) angeordnet, dem sich die Membrane (24) bei einem Ausstoßhub des Kurbelantriebs (32) zuerst nähert und der elastisch verformbare Membranring (26) verschließt die Einlaßöffnung (9) vor dem Erreichen der oberen Totpunktstellung des Kurbelantriebs (32).



BEST AVAILABLE COPY

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshon	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Membranpumpe mit einer durch die Membrane gesteuerten Einlaßöffnung

Die Erfindung geht aus von einer Membranpumpe nach der Gattung des
5 Hauptanspruchs.

Aus dem Gebrauchsmuster G 9406216 ist eine Membranpumpe nach der Gattung des
Anspruchs 1 bekannt. Die aus diesem Gebrauchsmuster hervorgehende Membranpumpe
weist eine von einem Kurbelantrieb betätigbare Membran auf, die an einem äußeren
10 Membrankreisring an einem Pumpenkörper eines Pumpengehäuses befestigt ist. Neben
dem äußeren Membrankreisring weist die Membran einen Membrankern auf, der über
einen elastisch verformbaren Membranring mit dem äußeren Membrankreisring
verbunden ist. Die Membrane schließt mit einer an dem Pumpenkörper ausgebildeten
Pumpenkörperfläche einen Pumpraum (Schöpfraum) ein. In dem Pumpenkörper sind
15 ein Einlaßkanal und ein Auslaßkanal ausgebildet, die an einer Einlaßöffnung und einer
Auslaßöffnung in die Pumpenkörperfläche münden. Der Einlaßkanal und der
Auslaßkanal sind außerhalb des Pumpenkörpers vorzugsweise mit
Strömungsrichtungsventilen verbunden, wodurch eine Strömungsrichtung durch den
Einlaßkanal und den Auslaßkanal vorgegeben ist. Bei einem Ansaughub des
20 Kurbelantriebs wird ein Pumpmedium durch den Einlaßkanal in den Pumpraum
befördert und bei einem sich anschließenden Ausstoßhub des Kurbelantriebs wird das
Pumpmedium über den Auslaßkanal aus dem Pumpraum verdrängt.

Nachteilig bei der aus dem Gebrauchsmuster G 9406216 bekannten Membranpumpe ist,
25 daß während des Ausstoßhubes ein Teil des in dem Pumpraum befindlichen
Pumpmediums in den Einlaßkanal zurückgedrückt bzw. hineinkomprimiert wird.
Insbesondere bei einem kompressiblen Druckmittel verschlechtert sich daher der
Wirkungsgrad der Membranpumpe erheblich. Ein weiterer Nachteil ist, daß die
Auslaßöffnung in Abhängigkeit von der Hubstellung des Kurbelantriebs gedrosselt ist,
30 wobei die Drosselung vor Erreichen der oberen Totpunktstellung des Kurbelantriebs
zunimmt, so daß am Ende des Ausstoßhubes das hochkomprimierte Pumpmedium
zunehmend schlechter entweichen kann.

Zusammenfassend läßt sich bei der bekannten Membranpumpe eine dem
35 Kompressionsverhältnis der Membranpumpe entsprechende Pumpmediummenge nicht
vollständig über die Auslaßöffnung aus dem Pumpraum ausstoßen. Außerdem eignet
sich die bekannte Membranpumpe nur eingeschränkt für komprimierbare Pumpmedium
wie z.B. Gase.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Membranpumpe vorzuschlagen, die die Nachteile im Stand der Technik vermeidet und ein möglichst großes Verdichtungsverhältnis des im Pumpraum befindlichen Pumpmediums erlaubt.

- 5 Die Aufgabe wird durch die erfindungsgemäße Membranpumpe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

- 10 Die erfindungsgemäße Membranpumpe hat den Vorteil, daß die Einlaßöffnung des Einlaßkanals bereits während des Ausstoßhubs des Kurbelantriebs verschlossen wird, so daß eine weitere Komprimierung eines Pumpmediums nur in dem Pumpraum erfolgt und das Pumpmedium vollständig über den Auslaßkanal ausgestoßen werden kann.

- 15 Vorteilhaft ist es, daß der Mittelpunkt der Einlaßöffnung zumindest annähernd in der Drehebene der Kurbel des Kurbelantriebs liegt. Dadurch wird die Einlaßöffnung des Einlaßkanals besonders frühzeitig geschlossen.

- 20 Vorteilhaft ist es, daß in dem Randbereich der Einlaßöffnung eine umlaufende Steuerkante ausgebildet ist, an der der elastisch verformbare Membranring die Einlaßöffnung verschließt. Dadurch wird die Einlaßöffnung zuverlässig und allseitig geschlossen.

- 25 In vorteilhafter Weise verschließt der elastisch verformbare Membranring die Einlaßöffnung bei einer Kurbeldrehstellung des Kurbelantriebs, die bis zu 90° vor der oberen Totpunktlage liegt. Dadurch wird ab einer maximalen Auslenkung der Membran der Membranpumpe eine Abdichtung erreicht.

- 30 In vorteilhafter Weise schließt der elastisch verformbare Membranring die Einlaßöffnung bei einer Kurbeldrehstellung des Kurbelantriebs, die 20° bis 90° vor der oberen Totpunktlage liegt. Dadurch wird die Abdichtung der Einlaßöffnung des Einlaßkanals ab einer maximalen Auslenkung der Membran der Membranpumpe erreicht, wobei bei einer verschlossenen Einlaßöffnung des Einlaßkanals ein Teil der Kurbeldrehung zur Verfügung steht, um eine stärkere Komprimierung des Pumpmediums zu erreichen.

- 35 Vorteilhaft ist es, daß eine Ventilplatte in einem Bereich der Einlaßöffnung des Einlaßkanals zur Bildung eines Richtungsventils angeordnet ist. Indem die Ventilplatte unmittelbar an der Einlaßöffnung des Einlaßkanals angeordnet ist kann das Totvolumen des Einlaßkanals weiter verringert werden. Dabei ist es besonders vorteilhaft, daß die

Mittelachse des Einlaßkanals senkrecht zu der Pumpenkörperfläche orientiert ist. Dadurch wird die bauliche Ausgestaltung des Richtungsventils und das Einbringen der Ventilplatte in den Einlaßkanal vereinfacht.

- 5 In vorteilhafter Weise ist die Auslaßöffnung des Auslaßkanals in einem Bereich der Pumpenkörperfläche angeordnet, dem sich die Membrane zuletzt nähert und der von der Membrane frühestens bei der oberen Totpunktstellung des Kurbelantriebs erreicht ist. Dadurch wird erreicht, daß das Pumpmedium aus dem Pumpraum möglichst ungedrosselt in den Auslaßkanal gepumpt werden kann. Außerdem wird erreicht, daß
- 10 die Auslaßöffnung des Auslaßkanals nicht bereits vor dem Erreichen der oberen Totpunktstellung des Kurbelantriebs verschlossen ist.

- Vorteilhaft ist es, daß der Mittelpunkt der Auslaßöffnung des Auslaßkanals in einem inneren Bereich der Pumpenkörperfläche angeordnet ist, der dem Membrankern der
- 15 Membrane gegenüberliegt. Da bei der Kurbelbewegung des Kurbelantriebs das Pumpmedium bedingt durch die Bewegung des Membrankerns zuletzt aus einem über dem Membrankern der Membran angeordneten Bereich des Pumpraums ausgepumpt wird, ist die Auslaßöffnung des Auslaßkanals dadurch besonders günstig angeordnet.

- 20 Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen axialen Schnitt durch ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Membranpumpe in der oberen Totpunktstellung des Kurbelantriebs;

- Figur 2 das Ausführungsbeispiel bei einer Kurbeldrehstellung, die 50° nach der
- 5 oberen Totpunktlage liegt;

Figur 3 das Ausführungsbeispiel in der unteren Totpunktlage; und

Figur 4 das Ausführungsbeispiel bei einer Drehkurbelstellung des Kurbelantriebs, der 50° vor der oberen Totpunktlage liegt.

1 Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Figur 1 zeigt in einer auszugsweisen Schnittdarstellung eine erfindungsgemäße Membranpumpe 1. Die Membranpumpe 1 kann insbesondere als Vakuumpumpe oder als Druckpumpe zum Fördern von Pumpmedien, z.B. Flüssigkeiten und Gasen, eingesetzt werden. Die erfindungsgemäße Membranpumpe 1 eignet sich jedoch auch für andere Anwendungsfälle.

Die Membranpumpe 1 weist einen Pumpenkörper 2 auf, der mit einem Gehäuseelement 3 verbunden ist. Der Pumpenkörper 2 weist einen Einlaßkanal 4 auf, der in diesem

Ausführungsbeispiel durch gestufte Bohrungen 5a, 5b, 5c und eine Schrägbohrung 6 ausgebildet ist. Eine Mittelachse 7 der Schrägbohrung 6 des Einlaßkanals 4 ist dabei senkrecht zu einer an dem Pumpenkörper 2 ausgebildeten Pumpenkörperfläche 8 orientiert. Der Einlaßkanal 4 mündet an einer Einlaßöffnung 9 in die Pumpenkörperfläche 8. Die Einlaßöffnung 9 ist in einem äußeren Bereich des Pumpraums, d.h. in der Nähe der Einspannung der Membran im Pumpenkörper 2 angeordnet. Weiterhin liegt der Mittelpunkt der Einlaßöffnung 9 vorteilhafterweise in der Dreh- bzw. Schwenkebene der Kurbel 31 des Kurbelantriebs 32. Es ist anzumerken, daß die Schwenkebene der Kurbel 31 mit der Schnittebene der Figur 1 übereinstimmt. Durch die Anordnung der Einlaßöffnung in einem äußeren Bereich des Pumpraums und in der Schwenkebene der Kurbel 31 wird ein frühzeitiges Verschließen der Einlaßöffnung 9 beim Ausstoßen des Pumpmediums aus dem Pumpraum durch die Membrane erzielt. Das Pumpmedium wird ab dem frühzeitigen Verschließen der Einlaßöffnung 9 nicht mehr über den Einlaßkanal 4 in den Pumpraum gefördert. Der Einlaßkanal ist ab diesem Zeitpunkt nicht mehr als Schadraum wirksam. Hierdurch wird daher eine Verbesserung und Optimierung des Pumpvorgangs erreicht.

Im Bereich der Einlaßöffnung 9, d.h. zum Pumpraum hin gerichtet, ist ein Richtungs- bzw. Einlaßventil angeordnet. Das Einlaßventil besteht im dargestellten Ausführungsbeispiel aus einer Ventilplatte 10, die im Bereich der Einlaßöffnung 9 des Einlaßkanals 4 zur Bildung des Richtungsventils bzw. Einlaßventils angeordnet ist. Im Bereich der Einlaßöffnung 9 weist die Schrägbohrung 6 des Pumpenkörpers 2 zum Pumpraum hin gerichtet eine umlaufende Tasche auf, die einen größeren Durchmesser als die Schrägbohrung 6 hat. Die Ventilplatte 10 stützt sich an einer zwischen der Schrägbohrung 6 und der Tasche gebildeten umlaufenden Kante 11 ab. Die Ventilplatte 10 fluchtet im wesentlichen mit der Pumpenkörperfläche 8, jedenfalls während sie von der Membrane verschlossen wird, wobei sich zwischen der umlaufenden Nut in der Schrägbohrung 6 und der Pumpenkörperfläche 8 eine Steuerkante 35 ergibt. Mit anderen Worten ist in dem Randbereich der Einlaßöffnung 9 eine umlaufende und geringfügig über die Ventilplatte hinausragende Steuerkante 35 ausgebildet, an der die Membran die Einlaßöffnung 9 verschließt. Die umlaufende Steuerkante 35 gewährleistet in vorteilhafter Weise, daß das Einlaßventil mit der Ventilplatte 10 beim Auslaßhub sicher und zuverlässig allseitig verschlossen wird. Die Anordnung des Einlaßventils mit der Ventilplatte 10 direkt im Bereich der Einlaßöffnung 9 und das unmittelbare Verschließen des Einlaßventils durch die Membran beim Auslaßhub verringert den Schadraum beim Auslaßhub weiter und trägt damit zu einer weiteren Steigerung der Effizienz und Zuverlässigkeit der Pumpe bei.

- In dem Pumpenkörper 2 ist an einem Gewinde 15 ein Auslaßelement 16 eingeschraubt, das gestufte Bohrungen 18a bis 18d aufweist, die zusammen mit einer Auslaßaussparung 19 einen Auslaßkanal 17 bilden. Das Auslaßelement 16 kann auch eingesteckt und durch Schrauben befestigt sein. Der Auslaßkanal 17 mündet in einer Auslaßöffnung 20 in die Pumpenkörperfläche 8. Zwischen der Auslaßaussparung 19 und der Bohrung 18d ist mittels einer Ventilplatte 21 ein Richtungsventil gebildet. Das Auslaßventil mit der Ventilplatte 21 ist im Bereich der Auslaßaussparung 19 zum Pumpraum hin gerichtet angeordnet, wodurch eine weitere Verbesserung der Pumpwirkung erzielt wird. Die Auslaßöffnung 20 ist vom Rand des Pumpraums zur Mitte hin versetzt dergestalt angeordnet, daß die Auslaßöffnung 20 beim Auslaßhub möglichst spät verschlossen wird. Mit anderen Worten ist die Auslaßöffnung 20 in einem Bereich angeordnet, der von der Membrane am Ende des Auslaßhubs zuletzt überdeckt wird.
- 15 Sowohl das Einlaßventil mit der Ventilplatte 10 als auch das Auslaßventil mit der Ventilplatte 21 sind vorteilhafterweise als frei bewegliche Ventile ausgebildet, die bei möglichst geringen Druckdifferenzen schalten, um keine Kompressionsverluste und damit eine indirekte Schadraumvergrößerung hervorzurufen. Die Ventile sind nicht durch eine Einspannung oder Anbindung in irgendeiner Richtung vorgespannt, wodurch zusätzliche Kräfte zum Schalten der Ventile nötig wären, sondern frei beweglich ausgebildet. Damit die Ventile jedoch nach dem Abheben von ihrem Ventilsitz, d.h. nach dem Öffnen, bei Beendigung des Strömungsvorganges wieder möglichst spannungsfrei auf ihren jeweiligen Sitz zurückgeführt werden, ist eine entsprechend ausgebildete Ventilhalteeinrichtung vorgesehen. Dabei ist sowohl beim Einlaßventil als auch beim Auslaßventil wichtig, daß die Einspannung der Ventilplatten 10 bzw. 21 spannungsfrei sind, d.h. in der Nähe der geschlossenen Ventilstellung ist das Ventil möglichst spannungsfrei, so daß geringe Druckdifferenzen zum Schließen bzw. auch zum Öffnen ausreichen. Bei Auslenkung, bei Öffnen des Ventils entstehen im Ventil Spannungen, durch die es in Richtung zur Schließstellung vorgespannt wird. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind hierzu für das Einlaßventil zwei Bolzen mit einem dünnen Rückhaltebund zu beiden Seiten der Einlaßöffnung 9 vorgesehen. Das Einlaßventil hat längliche bzw. ovale Befestigungsbohrungen, durch die die Bolzen ragen. Beim Öffnen des Ventils ist die Ventilplatte damit entlang der Bohrungen beweglich und ermöglicht ein Ausbiegen nach innen in den Pumpraum hinein.
- 35 Ähnliches wird beim Auslaßventil durch die Bohrung 18d im Auslaßelement 16 erreicht. Die Bohrung 18d ist eine vorzugsweise umlaufende Nut, die im Auslaßelement 16 zum Sitz der Ventilplatte 21 hin gerichtet ausgebildet ist und der Ventilplatte 21 eine freie Öffnungsbewegung vom Pumpraum weg ermöglicht.

Die Membrane weist einen Membrankern 25, einen elastisch verformbaren Membranring 26 und einen äußeren Membrankreisring 27 auf, wobei die Membrane 24 an dem äußeren Membran-kreisring 27 zwischen dem Pumpenkörper 2 und dem Gehäuseelement 3 befestigt ist. Die Membrane ist im nicht eingespannten Zustand im wesentlichen flach und wird dergestalt zwischen dem Pumpenkörper 2 und dem Gehäuseelement 3 eingespannt, daß die Membrane in Richtung zur Pumpenkörperfläche 8 vorgespannt ist. Hierzu wird die Membran tangential-globular eingespannt, wie in den Figuren 1 bis 4 zu erkennen ist. Hierzu wird die konkave Pumpenkörperfläche 8 auch in den Bereich der Einspannung des Membrankreisrings 27 weitergeführt, so daß die Membrane zumindest im äußeren Bereich, d.h. im Bereich des Membrankreisrings 27 an den Randbereichen der konkaven Pumpenkörperfläche 8 anliegt. Hierdurch wird auch ein zuverlässiges Verschließen des Einlaßventils durch die Membrane gewährleistet. Die tangential-globulare Einspannung der Membrane vermeidet den bei bekannten Pumpen üblicherweise im Bereich der Membraneinspannung vorhandenen flachen ringförmigen Schadraum, der aus einer ungenügenden Flexibilität der Membrane und dem Druckaufbau in der Pumpe beim Auslaßvorgang und darausfolgend der Ausbeulung der Membrane weg von der Pumpenkammer herrührt. Die erfindungsgemäße Membranpumpe ist so konzipiert, daß das Verdichtungsverhältnis, d.h. das Verhältnis von maximalen zu minimalen Pumpraumvolumen optimiert ist. Da das Verdichtungsverhältnis insbesondere von dem minimal erreichbaren Pumpraumvolumen abhängig ist und daher dadurch bestimmt wird, wie gut die elastische Membrane den Pumpraum abschließen kann, wird durch die oben beschriebenen Eigenschaften der erfindungsgemäßen Membranpumpe diesbezüglich eine Optimierung erreicht. Weiterhin werden durch die Anordnung und Ausgestaltung des Einlaßventils und des Auslaßventils die Volumina in den Strömungskanälen minimiert, so daß sich eine stark verbesserte Pumpwirkung ergibt. In dem Membrankern 25 der Membrane 24 ist ein Formkern 28 einvulkanisiert, der einen tellerförmigen Abschnitt 29 und einen zylinderförmigen Abschnitt 30 aufweist. Über eine Verbindungseinrichtung 31 ist der zylinderförmige Abschnitt 30 des Formkerns 28 mit einer Kurbel 31 eines Kurbelantriebs 32 verbunden.

Wie oben erwähnt ist in dem Randbereich der Einlaßöffnung 9 eine umlaufende Steuerkante 35 ausgebildet, an der der elastisch verformbare Membranring 26 die Einlaßöffnung 9 verschließt.

35

In den Figuren 2 bis 4 ist das Ausführungsbeispiel der Membranpumpe aus Figur 1 bei unterschiedlichen Kurbeldrehstellungen des Kurbelantriebs dargestellt. Durch die fortlaufende Betrachtung der Figuren 1 bis 4 läßt sich dadurch ein Eindruck von dem Bewegungsablauf der Membranpumpe 1 gewinnen. Dabei ist in Figur 1 die

Kurbeldrehstellung der Membranpumpe in einem oberen Totpunkt, in Figur 2 50° nach dem oberen Totpunkt, in Figur 3 im unteren Totpunkt und in Figur 5 50° vor einem oberen Totpunkt dargestellt. Da in den Figuren 2 bis 4 die dargestellten Elemente mit den Elementen aus Figur 1 übereinstimmen, wird auf eine wiederholende Beschreibung
5 verzichtet.

In Figur 2 ist die Kurbeldrehstellung des Kurbelantriebs 32 nach einer Drehung des Kurbelantriebs 32 in einer Drehrichtung 36 um 50° dargestellt. Dadurch wird die Achse 37 des Membrankerns 25 gegenüber der Achse 39 der konkaven Pumpenkörperfläche 8
10 verkippt. Dadurch hebt sich der Membrankern 25 zunächst auf der Seite der Einlaßöffnung 9 von der Pumpenkörperfläche 8 ab, wobei er im Bereich der Auslaßöffnung 20 zunächst in Kontakt mit der Pumpenkörperfläche 8 bleibt. In diesem Ausführungsbeispiel ist die Einlaßöffnung 9 des Einlaßkanals 4 bei der in Figur 2 dargestellten Kurbeldrehstellung von dem elastisch verformbaren Membranring 26 der
15 Membrane 24 verschlossen. Der Membranring 26 und/oder die Pumpenkörperfläche 8 können auch so ausgebildet sein, daß die Einlaßöffnung 9 des Einlaßkanals 4 bei der in Figur 2 gezeigten Drehkurbelstellung des Kurbelantriebs 32 bereits geöffnet ist. Im allgemeinen ist bei einer Drehkurbelstellung des Kurbelantriebs 32, die 90° nach der oberen Totpunktstellung liegt, die Einlaßöffnung 9 des Einlaßkanals 4 geöffnet. Die
20 Membrane 24 hebt sich durch die Drehkurbelbewegung des Kurbelantriebs 32 von der Pumpenkörperfläche 8 ab, wodurch sich ein zwischen der Membrane 24 und der Pumpenkörperfläche 8 gebildeter Pumpraum 38 vergrößert und ab der Öffnung der Einlaßöffnung 9 des Einlaßkanals 4 ein Pumpmedium aus dem Einlaßkanal 4 durch die Einlaßöffnung 9 in den Pumpraum 38 eingesaugt wird. Beim Einsaugen des
25 Pumpmediums aus dem Einlaßkanal 4 in den Pumpraum 38 strömt das Pumpmedium durch das durch die Ventilplatte 10 gebildete Richtungsventil. Ebenso ist in dem Auslaßkanal 17 durch die Ventilplatte 21 ein Richtungsventil gebildet, so daß ein auf der der Auslaßöffnung 20 abgewandten Seite der Dichtplatte 21 vorhandenes Pumpmedium beim Ansaughub des Kurbelantriebs 32 nicht in den Pumpraum 38
30 zurückfließt.

In Figur 3 ist die Membranpumpe 1 bei einer unteren Totpunktstellung des Kurbelantriebs 32 dargestellt. Gegenüber der oberen Totpunktstellung in Figur 1 hat der Kurbelantrieb 32 der Membranpumpe 1 eine Drehung in Drehrichtung 36 von 180°
35 vollzogen. In dieser Stellung ist ein zumindest annähernd maximales Volumen des Pumpraums 38 gegeben. Die Membran 24 liegt daher nur im Bereich des äußeren Membrankreisrings 27, an dem sie mit dem Pumpenkörper 2 und dem Gehäuseelement 3 verbunden ist, an. Dadurch sind die Einlaßöffnung 9 des Einlaßkanals 4 und die Auslaßöffnung 20 des Auslaßkanals 17 vollständig geöffnet.

An die in Figur 3 gezeigte Kurbeldrehstellung der Membranpumpe 1 schließt sich ein Ausstoßhub der Membran 24 an, wodurch das Pumpmedium in dem Pumpraum 38 komprimiert und über die Auslaßöffnung 20 des Auslaßkanals 17 aus der
5 Membranpumpe 1 ausgestoßen wird. Dabei wird durch die Ventilplatte 10 erreicht, daß das Pumpmedium aus dem Pumpraum 38 nicht in den Einlaßkanal 4 zurückfließt.

Mit zunehmenden Ausstoßhub nähert sich die Membrane 24 der Pumpenkörperfläche 8. In Figur 4 ist eine Drehkurbelstellung des Kurbelantriebs 32 dargestellt, die 50° vor der
10 in Figur 1 dargestellten oberen Totpunktstellung des Drehkurbelantriebs 32 liegt. Dabei ist die Achse 37 gegenüber der Achse 39 der Pumpenkörperfläche 8 gekippt, wobei die Verkippung entgegengesetzt zu der Verkippung in Figur 2 erfolgt. Dadurch nähert sich die Membrane 24 zunächst der Einlaßöffnung 9 des Einlaßkanals 4, wobei in der
15 dargestellten Drehwinkelstellung des Kurbelantriebs 32 die Einlaßöffnung 9 bereits von dem elastisch verformbaren Membranring 26 verschlossen ist. Außerdem ist der Pumpraum 38 von der Einlaßöffnung zur Auslaßöffnung 20 des Auslaßkanals 17 sich verbreiternd ausgebildet, so daß sich das Pumpmedium aus dem Pumpraum 38 bei der
20 weiteren Drehbewegung des Kurbelantriebs 32 vorzugsweise im Bereich der Auslaßöffnung 20 des Auslaßkanals 17 sammelt, wodurch ein vollständiges Auspumpen des Pumpmediums aus dem Pumpraum 38 in den Auslaßkanal 17 erfolgt.

Durch das frühzeitige Schließen der Einlaßöffnung 9 des Einlaßkanals 4 mit dem Membranring 26 wird erreicht, daß ein im Einlaßkanal 4 sich an dem Pumpraum 38 anschließendes Totvolumen verschlossen wird, so daß ein im Einlaßkanal 4
25 vorhandenes Pumpmedium durch den weiteren Ausstoßhub des Kurbelantriebs nicht weiter komprimiert wird und der Ausstoßhub vollständig zur Komprimierung des über den Auslaßkanal 17 auszupumpenden Pumpmediums verwendet werden kann. Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn die Ventilplatte 10 in dem Einlaßkanal 4 nahe an der Einlaßöffnung 9 positioniert ist, da dadurch bereits vor Verschließen der
30 Einlaßöffnung 9 mit dem Membranring 26 das Totvolumen verringert ist. Die Auslaßöffnung 20 des Auslaßkanals 17 ist in diesem Ausführungsbeispiel in einem Bereich der Pumpenkörperfläche 8 angeordnet, dem sich die Membran 24 zuletzt nähert und der von der Membran 24 frühestens bei der oberen Totpunktstellung des Kurbelantriebs 32 erreicht ist. Dadurch wird erreicht, daß die Auslaßöffnung 20 erst
35 nach dem erfolgten Ausstoßhub des Kurbelantriebs 32 verschlossen werden kann. Damit die Auslaßöffnung 20 nicht teilweise von dem Membranring 26 der Membrane 24 verschlossen ist und somit ein Pumpmediumstrom des Pumpmediums beim Auspumpen in die Auslaßöffnung 17 nicht zusätzlich gedrosselt wird ist es besonders vorteilhaft, daß der Mittelpunkt der Auslaßöffnung 20 des Auslaßkanals 17 in einem inneren

Bereich der Pumpenkörperfläche 8 angeordnet ist, der dem Membrankern 25 der Membrane 24 gegenüberliegt.

Die Erfindung ist nicht auf das beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt.

Patentansprüche

1. Membranpumpe (1) mit einer von einem Kurbelantrieb (32) betätigbaren Membrane (24), die zusammen mit einer konkaven Pumpenkörperfläche (8) einen Pumpraum (38) einschließt, einem Einlaßkanal (4) und einem Auslaßkanal (17), die an einer Einlaßöffnung (9) und einer Auslaßöffnung (20) in die Pumpenkörperfläche (8) münden, wobei die Membrane (24) einen Membrankern (25) und einen elastisch verformbaren Membranring (26) aufweist, und der Membrankern (25) eine an die Pumpenkörperfläche (8) angepaßte, konvexe Oberfläche aufweist,
- 5 **dadurch gekennzeichnet,**
daß die Einlaßöffnung (9) in einem Bereich der Pumpenkörperfläche (8) angeordnet ist, dem sich die Membrane (24) bei einem Ausstoßhub des Kurbelantriebs (32) zuerst nähert, und
daß der elastisch verformbare Membranring (26) die Einlaßöffnung (9) vor dem Erreichen der oberen Totpunktstellung des Kurbelantriebs (32) verschließt.
- 10 2. Membranpumpe nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Mittelpunkt der Einlaßöffnung (9) zumindest annähernd in der Drehebene der Kurbel (31) des Kurbelantriebs (32) liegt.
- 20 3. Membranpumpe nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Einlaßventil vorgesehen ist, das in dem Bereich der Einlaßöffnung 9 des Einlaßkanals 4 angeordnet ist.
- 25 4. Membranpumpe nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Einlaßventil eine Ventilplatte 10 aufweist, die die Einlaßöffnung 9 überdeckt.
- 30 5. Membranpumpe nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß in dem Randbereich der Einlaßöffnung 9 eine umlaufende Steuerrante 35 ausgebildet ist, an der der elastisch verformbare Membranring 26 das Einlaßventil verschließt.
- 35 6. Membranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,

daß der elastisch verformbare Membranring (26) die Einlaßöffnung (9) bei einer Kurbeldrehstellung des Kurbelantriebs (32) verschließt, die bis zu 90° vor der oberen Totpunktlage liegt.

5 7. Membranpumpe nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß der elastisch verformbare Membranring (26) die Einlaßöffnung (9) bei einer Kurbeldrehstellung des Kurbelantriebs (32) verschließt, die 20° bis 90° vor der oberen Totpunktlage liegt.

10

8. Membranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Mittelachse (7) des Einlaßkanals (4) senkrecht zu der Pumpenkörperfläche (8) orientiert ist.

15

9. Membranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

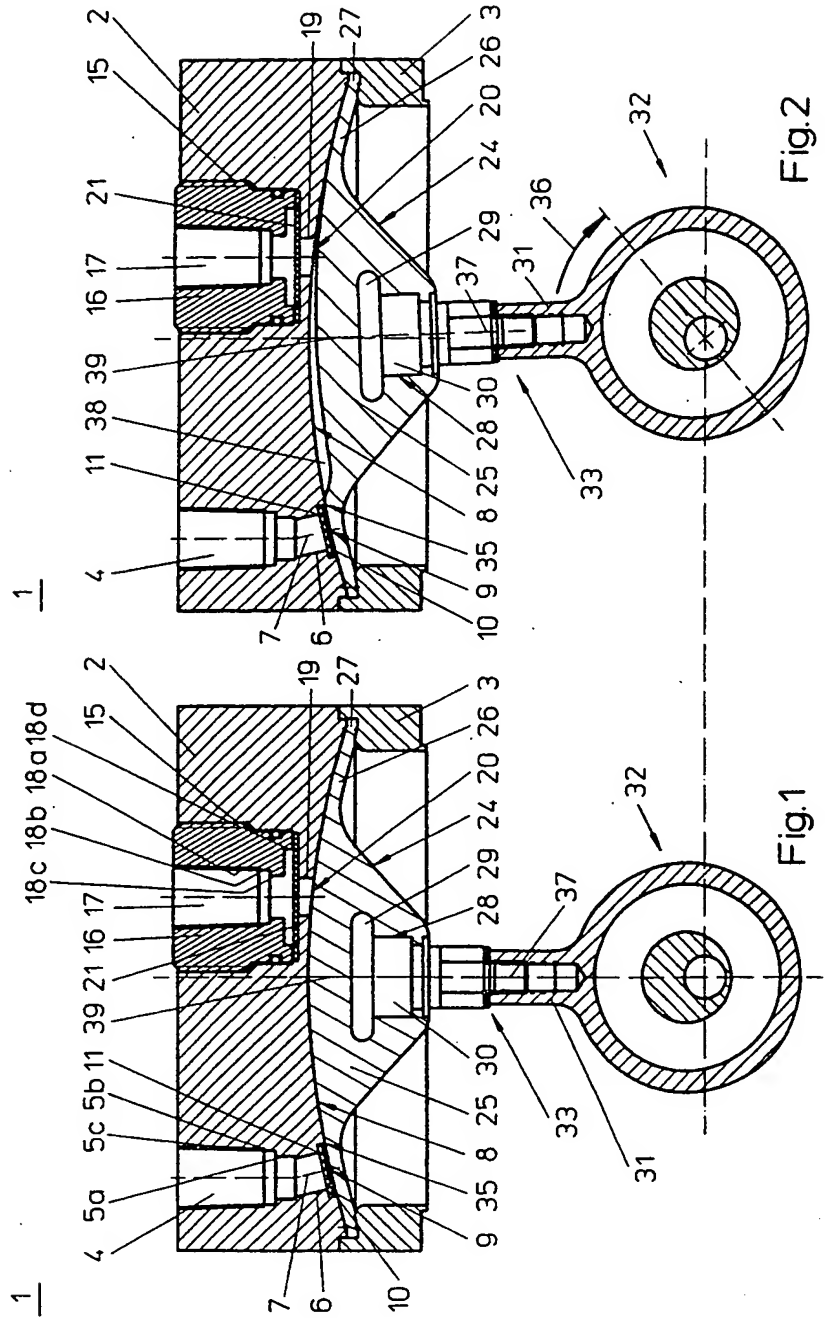
dadurch gekennzeichnet,

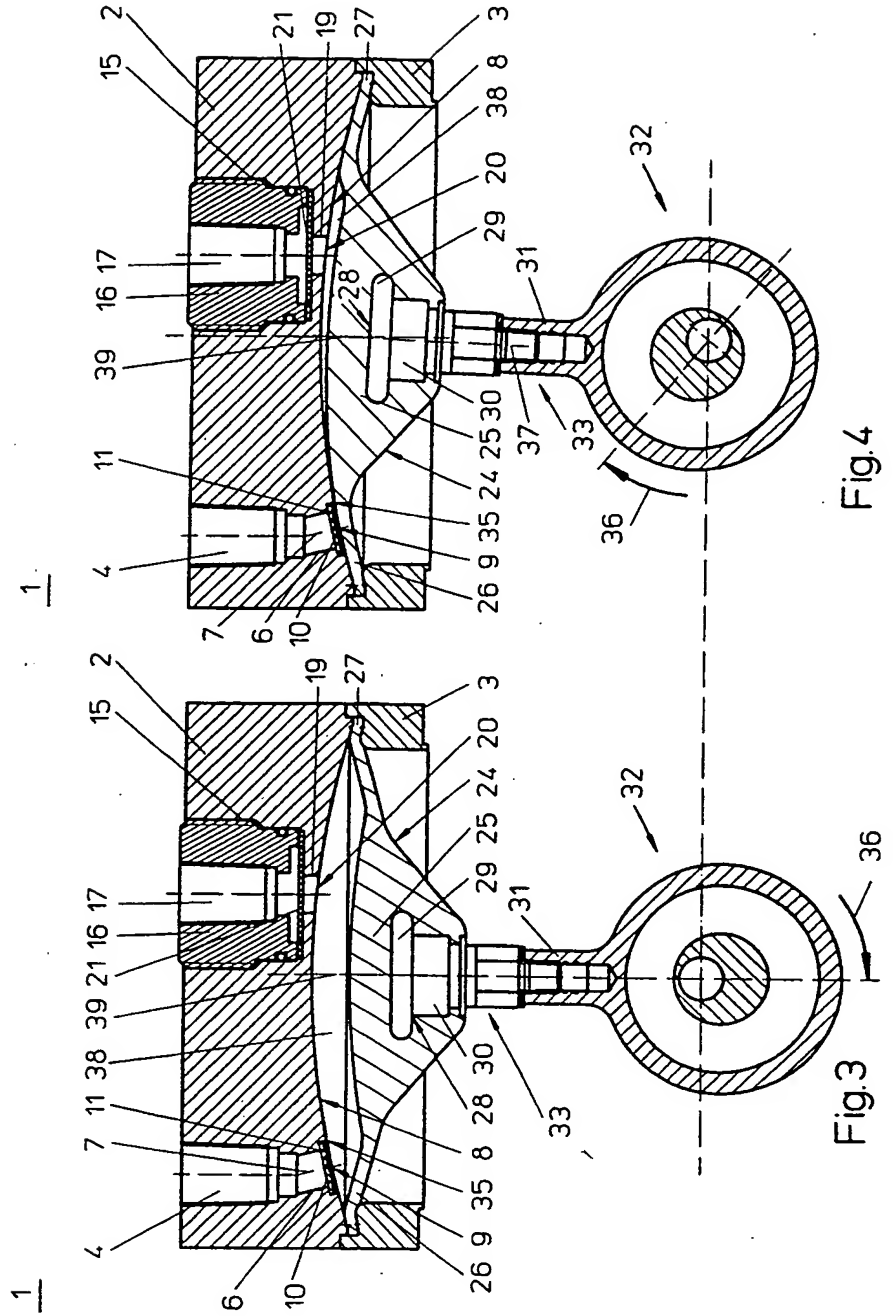
daß die Auslaßöffnung (20) des Auslaßkanals (17) in einem Bereich der Pumpenkörperfläche (8) angeordnet ist, dem sich die Membrane (24) zuletzt nähert und
20 der von der Membrane (24) frühestens bei der oberen Totpunktstellung des Kurbelantriebs (32) erreicht ist.

10. Membranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,

25 daß der Mittelpunkt der Auslaßöffnung (20) des Auslaßkanals (17) in einem inneren Bereich der Pumpenkörperfläche (8) angeordnet ist, der dem Membrankern (25) der Membrane (24) gegenüberliegt.





Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

3

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference P22387WO Mkö/ell	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP00/03857	International filing date (day/month/year) 28 April 2000 (28.04.00)	Priority date (day/month/year) 30 April 1999 (30.04.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC F04B 45/04		
Applicant ASF THOMAS INDUSTRIES GMBH		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 6 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 2 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 20 November 2000 (20.11.00)	Date of completion of this report 09 May 2001 (09.05.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP00/03857

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

- ☒ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-9, as originally filed,
 pages _____, filed with the demand,
 pages _____, filed with the letter of _____,
 pages _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the claims, Nos. _____, as originally filed,
 Nos. _____, as amended under Article 19,
 Nos. _____, filed with the demand,
 Nos. 1-9, filed with the letter of 20 November 2000 (20.11.2000),
 Nos. _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1-4, as originally filed,
 sheets/fig _____, filed with the demand,
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1 - 9	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	3, 5 - 7	YES
	Claims	1, 2, 4, 8, 9	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1 - 9	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

The following documents cited in the international search report are mentioned in this international preliminary examination report:

- D1** US-A-3 947 156 (Becker E.)
- D2** US-A-2 605 957 (Houston J. W.)
- D3** DE-A-41 19 228 (KNF-Neuberger GmbH)
- D4** GB-A-2 006 323 (Becker E.)
- D5** DE-A-28 02 900 (Becker E.)

1. Independent Claim 1: (Lack of inventive step)

Document **D1**, which is regarded as the closest prior art, discloses:

- a membrane pump 1 comprising a membrane 2 which can be actuated by a crank drive 12 - 17 and which, together with a concave pump body surface 4a, encloses a pump chamber 5 (see Figure 4);
- an inlet channel 10 and an outlet channel 11, which open into an inlet opening and an outlet opening in the pump body surface (see Figure 4);

.../...

(Continuation of V.2)

- a membrane 2 comprising a membrane core 8, 8a and an elastically deformable membrane ring 9, said membrane core having a convex surface 8' that is adapted to the pump body surface;
- an inlet opening which is located in an area of the pump body surface and towards which the membrane first approaches during a discharge stroke of the crank drive (see Figures 3 and 4):
- an inlet opening which is sealed by the elastically deformable membrane ring before the crank drive reaches the upper dead centre (see Figures 3 and 4).

It should be noted that the technical features discussed above, which represent the preamble of Claim 1, are also to be found in the search report citations **D3**, **D4** or **D5**.

The subject matter of Claim 1 differs from the membrane pump of document **D1** in that an inlet valve is provided in the region of the inlet opening of the inlet channel.

The technical effect of the inlet valve located in the inlet opening of the inlet channel is, according to the application, to ensure complete expulsion of the amount of pump medium from the pump chamber through the outlet opening (see page 1, line 34 to page 2, line 2).

Consequently, the problem which the distinguishing feature per se is intended to solve is to design a

.../...

(Continuation of V.2)

membrane pump which allows complete expulsion of the amount of pump medium from the pump chamber through the outlet opening.

It is clear from document **D2** that the distinguishing feature of independent Claim 1 has already been used for the same purpose in a similar membrane pump.

See, in particular, Figures 1 & 4, the discussion of the inlet valve 19 in column 4, and the statement of problem in column 1, lines 16 - 21 and 30 - 32.

Consequently, this feature can also be regarded as a conventional measure for solving the objective technical problem.

A person skilled in the art who was confronted by the above-mentioned statement of problem would therefore definitely use the inlet valve known from document **D2** to equivalent technical effect in the inlet opening of the inlet channel in the membrane pump according to document **D1**.

The International Preliminary Examining Authority is therefore of the opinion that a person skilled in the art would arrive at the subject matter of independent Claim 1 without having exercised inventive skill (PCT Article 33(3)).

2 Dependent Claim 2: (Lack of inventive step)

The subject matter of dependent Claim 2 does not inventive step (PCT Article 33(3)), because a valve plate that covers the inlet opening is already known

.../...

(Continuation of V.2)

from document **D2** (see Figures 1 & 4, valve 19), and a combination of **D2** with the closest prior art is obvious.

3 Dependent Claims 3, and 5 to 7:

The combination of features defined in each of the dependent Claims 3 and 5 to 7 are not known from any of the documents cited in the search report, either alone or in combination with any other document cited in the search report.

4 Dependent Claims 4, and 8 to 9: (Lack of inventive step)

Dependent Claims 4, and 8 to 9 do not contain any additional features which could produce a subject matter involving an inventive step, because the respective technical features introduced are already known from the closest prior art, **D1**.

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:


Contrary to PCT Rule 5.1(a)(ii), the description does not cite document **D1** or briefly outline the relevant prior art contained therein.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P22387WO MKö/zör	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/03857	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 28/04/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 30/04/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK F04B45/04		
Anmelder ASF THOMAS INDUSTRIES GMBH et al.		
<p>1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p><input type="checkbox"/> Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).</p> <p>Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.</p>		
<p>3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <ul style="list-style-type: none">I <input checked="" type="checkbox"/> Grundlage des BerichtsII <input type="checkbox"/> PrioritätIII <input type="checkbox"/> Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche AnwendbarkeitIV <input type="checkbox"/> Mangelnde Einheitlichkeit der ErfindungV <input checked="" type="checkbox"/> Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser FeststellungVI <input type="checkbox"/> Bestimmte angeführte UnterlagenVII <input checked="" type="checkbox"/> Bestimmte Mängel der internationalen AnmeldungVIII <input type="checkbox"/> Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung		
Datum der Einreichung des Antrags 20/11/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 09.05.2001	
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Gnüchtel, F Tel. Nr. +49 89 2399 2012	



INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/0385.

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1-9 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-9 eingegangen am 20/11/2000

Zeichnungen, Nr.:

1-4 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/0385,

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-9
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	3,5-7
	Nein: Ansprüche	1,2,4,8,9
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-9
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:
siehe Beiblatt

Zugrunde gelegte Dokumente:

In diesem internationalen vorläufigen Prüfungsbericht werden folgende, im internationalen Recherchenbericht zitierte Dokumente genannt:

- D1** US 3 947 156 A (Becker E.)
- D2** US 2 605 957 A (Houston J.W.)
- D3** DE 41 19 228 A (KNF-Neuberger GmbH)
- D4** GB 2 006 323 A (Becker E.)
- D5** DE 28 02 900 A (Becker E.)

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

V.1 Unabhängiger Anspruch 1: (Mangelnde erfinderische Tätigkeit)

Das Dokument **D1**, das als nächstkommender Stand der Technik angesehen wird, offenbart:

- eine Membranpumpe 1 mit einer von einem Kurbelantrieb 12-17 betätigbaren Membrane 2, die zusammen mit einer konkaven Pumpenkörperfläche 4a einen Pumpenraum 5 einschließt (siehe Fig.4);
- einen Einlasskanal 10 und einen Auslasskanal 11, die an einer Einlassöffnung und einer Auslassöffnung in die Pumpenkörperfläche münden (siehe Fig.4);
- eine Membrane 2 mit einem Membrankern 8,8a und einen elastisch verformbaren Membranring 9, wobei der Membrankern eine an die Pumpenkörperfläche angepasste konvexe Oberfläche 8' aufweist;
- eine Einlassöffnung, die in einem Bereich der Pumpenkörperfläche angeordnet ist, dem sich die Membrane bei einem Ausstoßhub des Kurbelantriebs zuerst nähert (siehe Figs.3,4);
- eine Einlassöffnung, die von dem elastisch verformbaren Membranring vor dem Erreichen der oberen Totpunktstellung des Kurbelantriebs verschlossen ist (siehe Figs.3,4).

Es wird darauf hingewiesen, dass die oben erläuterten technischen Merkmale, die den Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 1 darstellen, ebenfalls den im Recherchenbericht genannten Dokumenten **D3**, **D4** oder **D5** zu entnehmen sind.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich von der Membranpumpe aus Dokument **D1** dadurch, dass ein Einlassventil vorgesehen ist, das in dem Bereich der Einlassöffnung des Einlasskanals angeordnet ist.

Die technische Wirkung des in der Einlassöffnung des Einlasskanals angeordneten Einlassventils ist gemäß den Anmeldeunterlagen die Sicherstellung des vollständigen Ausstoßes der Pumpenmediummenge aus dem Pumpenraum über die Auslassöffnung (siehe Seite 1, Zeile 34 bis Seite 2, Zeile 2).

Demnach wird als die objektive zu lösende Aufgabe des unterscheidenden Merkmals per se die Gestaltung einer Membranpumpe, die einen vollständigen Ausstoß der Pumpenmediummenge aus dem Pumpenraum über die Auslassöffnung ermöglicht angesehen.

Aus dem Dokument **D2** geht hervor, dass das unterscheidende Merkmal des unabhängigen Anspruchs 1 schon für die gleiche Aufgabe bei einer ähnlichen Membranpumpe benutzt wurde. Siehe dazu insbesondere Fig. 1 & 4, die Erläuterung des Einlassventils 19 in Spalte 4, sowie die Aufgabenstellung in Spalte 1, Zeilen 16-21/30-32. Daher kann dieses Merkmal auch als fachübliche Maßnahme zur Lösung der objektiven technischen Aufgabe angesehen werden.

Der Fachmann mit obiger Aufgabenstellung konfrontiert würde daher durchaus das aus dem Dokument **D2** bekannte Einlassventil in der Einlassöffnung des Einlasskanals bei der Membranpumpe gemäß Dokument **D1** mit entsprechender technischer Wirkung anwenden.

Die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde ist somit der Auffassung, dass der Fachmann zum Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 gelangen würde ohne einen erfinderischen Schritt vollzogen zu haben (Artikel 33(3) PCT).

V.2 Abhängiger Anspruch 2 : (Mangelnde erfinderische Tätigkeit)

Dem Gegenstand des abhängigen Anspruchs 2 liegt keine erfinderische Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT) zugrunde, da eine Ventilplatte, die die Einlassöffnung überdeckt bereits aus dem Dokument **D2** bekannt ist (siehe Fig. 1 & 4, Ventil 19), und eine Kombination von **D2** mit dem nächstkommenden Stand der Technik naheliegend ist.

V.3 Abhängige Ansprüche 3, und 5 bis 7:

Die in den abhängigen Ansprüchen 3, sowie 5 bis 7 jeweils enthaltene Merkmalskombinationen sind weder aus einem der im Recherchenbericht genannten Dokumente alleine bekannt noch durch eine Kombination von einem dieser Dokumente mit einem anderen im Recherchenbericht genannten Dokument nahegelegt.

V.4 Abhängige Ansprüche 4, und 8 bis 9: (Mangelnde erfinderische Tätigkeit)

Die abhängigen Ansprüche 4, sowie 8 bis 9 enthalten jeweils keine zusätzlichen Merkmale, die zu einem auf erfinderischer Tätigkeit beruhenden Gegenstand führen würden, da die jeweils eingeführten technischen Merkmale bereits aus dem nächstkommenden Stand der Technik **D1** bekannt sind.

Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1(a)ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in dem Dokument **D1** offenbarte einschlägige Stand der Technik noch dieses Dokument angegeben.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P22387W0 Mkö/e11	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 00/ 03857	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 28/04/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 30/04/1999
Anmelder ASF THOMAS INDUSTRIES GMBH		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 4

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 17 JUL 2001

PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P22387WO MKö/zör	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/03857	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 28/04/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 30/04/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK F04B45/04		
Anmelder ASF THOMAS INDUSTRIES GMBH et al.		



1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 2 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 20/11/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 09.05.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Gnüchtel, F Tel. Nr. +49 89 2399 2012 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1-9 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-9 eingegangen am 20/11/2000

Zeichnungen, Nr.:

1-4 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/03857

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-9
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	3,5-7
	Nein: Ansprüche	1,2,4,8,9
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-9
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:
siehe Beiblatt

Zugrunde gelegte Dokumente:

In diesem internationalen vorläufigen Prüfungsbericht werden folgende, im internationalen Recherchenbericht zitierte Dokumente genannt:

- D1** US 3 947 156 A (Becker E.)
- D2** US 2 605 957 A (Houston J.W.)
- D3** DE 41 19 228 A (KNF-Neuberger GmbH)
- D4** GB 2 006 323 A (Becker E.)
- D5** DE 28 02 900 A (Becker E.)

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

V.1 Unabhängiger Anspruch 1: (Mangelnde erfinderische Tätigkeit)

Das Dokument **D1**, das als nächstkommender Stand der Technik angesehen wird, offenbart:

- eine Membranpumpe 1 mit einer von einem Kurbelantrieb 12-17 betätigbaren Membrane 2, die zusammen mit einer konkaven Pumpenkörperfläche 4a einen Pumpenraum 5 einschließt (siehe Fig.4);
- einen Einlasskanal 10 und einen Auslasskanal 11, die an einer Einlassöffnung und einer Auslassöffnung in die Pumpenkörperfläche münden (siehe Fig.4);
- eine Membrane 2 mit einem Membrankern 8,8a und einen elastisch verformbaren Membranring 9, wobei der Membrankern eine an die Pumpenkörperfläche angepasste konvexe Oberfläche 8' aufweist;
- eine Einlassöffnung, die in einem Bereich der Pumpenkörperfläche angeordnet ist, dem sich die Membrane bei einem Ausstoßhub des Kurbelantriebs zuerst nähert (siehe Figs.3,4);
- eine Einlassöffnung, die von dem elastisch verformbaren Membranring vor dem Erreichen der oberen Totpunktstellung des Kurbelantriebs verschlossen ist (siehe Figs.3,4).

Es wird darauf hingewiesen, dass die oben erläuterten technischen Merkmale, die den Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 1 darstellen, ebenfalls den im Recherchenbericht genannten Dokumenten **D3**, **D4** oder **D5** zu entnehmen sind.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich von der Membranpumpe aus Dokument **D1** dadurch, dass ein Einlassventil vorgesehen ist, das in dem Bereich der Einlassöffnung des Einlasskanals angeordnet ist.

Die technische Wirkung des in der Einlassöffnung des Einlasskanals angeordneten Einlassventils ist gemäß den Anmeldeunterlagen die Sicherstellung des vollständigen Ausstoßes der Pumpenmediummenge aus dem Pumpenraum über die Auslassöffnung (siehe Seite 1, Zeile 34 bis Seite 2, Zeile 2).

Demnach wird als die objektive zu lösende Aufgabe des unterscheidenden Merkmals per se die Gestaltung einer Membranpumpe, die einen vollständigen Ausstoß der Pumpenmediummenge aus dem Pumpenraum über die Auslassöffnung ermöglicht angesehen.

Aus dem Dokument **D2** geht hervor, dass das unterscheidende Merkmal des unabhängigen Anspruchs 1 schon für die gleiche Aufgabe bei einer ähnlichen Membranpumpe benutzt wurde. Siehe dazu insbesondere Fig. 1 & 4, die Erläuterung des Einlassventils 19 in Spalte 4, sowie die Aufgabenstellung in Spalte 1, Zeilen 16-21/30-32. Daher kann dieses Merkmal auch als fachübliche Maßnahme zur Lösung der objektiven technischen Aufgabe angesehen werden.

Der Fachmann mit obiger Aufgabenstellung konfrontiert würde daher durchaus das aus dem Dokument **D2** bekannte Einlassventil in der Einlassöffnung des Einlasskanals bei der Membranpumpe gemäß Dokument **D1** mit entsprechender technischer Wirkung anwenden.

Die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde ist somit der Auffassung, dass der Fachmann zum Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 gelangen würde ohne einen erfinderischen Schritt vollzogen zu haben (Artikel 33(3) PCT).

V.2 Abhängiger Anspruch 2 : (Mangelnde erfinderische Tätigkeit)

Dem Gegenstand des abhängigen Anspruchs 2 liegt keine erfinderische Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT) zugrunde, da eine Ventilplatte, die die Einlassöffnung überdeckt bereits aus dem Dokument **D2** bekannt ist (siehe Fig. 1 & 4, Ventil 19), und eine Kombination von **D2** mit dem nächstkommenden Stand der Technik naheliegend ist.

V.3 Abhängige Ansprüche 3, und 5 bis 7:

Die in den abhängigen Ansprüchen 3, sowie 5 bis 7 jeweils enthaltene Merkmalskombinationen sind weder aus einem der im Recherchenbericht genannten Dokumente alleine bekannt noch durch eine Kombination von einem dieser Dokumente mit einem anderen im Recherchenbericht genannten Dokument nahegelegt.

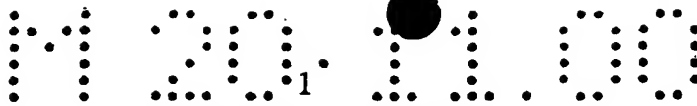
V.4 Abhängige Ansprüche 4, und 8 bis 9: (Mangelnde erfinderische Tätigkeit)

Die abhängigen Ansprüche 4, sowie 8 bis 9 enthalten jeweils keine zusätzlichen Merkmale, die zu einem auf erfinderischer Tätigkeit beruhenden Gegenstand führen würden, da die jeweils eingeführten technischen Merkmale bereits aus dem nächstkommenden Stand der Technik **D1** bekannt sind.

Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1(a)ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in dem Dokument **D1** offenbarte einschlägige Stand der Technik noch dieses Dokument angegeben.



Neue Patentansprüche

1. Membranpumpe (1) mit einer von einem Kurbelantrieb (32) betätigbaren Membrane (24), die zusammen mit einer konkaven Pumpenkörperfläche (8) einen Pumpraum (38) einschließt, einem Einlaßkanal (4) und einem Auslaßkanal (17), die an einer Einlaßöffnung (9) und einer Auslaßöffnung (20) in die Pumpenkörperfläche (8) münden, wobei die Membrane (24) einen Membrankern (25) und einen elastisch verformbaren Membranring (26) aufweist, und der Membrankern (25) eine an die Pumpenkörperfläche (8) angepaßte, konvexe Oberfläche aufweist,
- 5 wobei
- die Einlaßöffnung (9) in einem Bereich der Pumpenkörperfläche (8) angeordnet ist, dem sich die Membrane (24) bei einem Ausstoßhub des Kurbelantriebs (32) zuerst nähert, und
- der elastisch verformbare Membranring (26) die Einlaßöffnung (9) vor dem Erreichen
- 15 der oberen Totpunktstellung des Kurbelantriebs (32) verschließt,
- dadurch gekennzeichnet,**
- daß ein Einlaßventil vorgesehen ist, das in dem Bereich der Einlaßöffnung 9 des Einlaßkanals 4 angeordnet ist.
- 20 2. Membranpumpe nach Anspruch 1,
- dadurch gekennzeichnet,**
- daß das Einlaßventil eine Ventilplatte 10 aufweist, die die Einlaßöffnung 9 überdeckt.
3. Membranpumpe nach Anspruch 1 oder 2,
- 25 **dadurch gekennzeichnet,**
- daß in dem Randbereich der Einlaßöffnung 9 eine umlaufende Steuerkante 35 ausgebildet ist, an der der elastisch verformbare Membranring 26 das Einlaßventil verschließt.
- 30 4. Membranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
- dadurch gekennzeichnet,**
- daß der Mittelpunkt der Einlaßöffnung (9) zumindest annähernd in der Drehebene der Kurbel (31) des Kurbelantriebs (32) liegt.
- 35 5. Membranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
- dadurch gekennzeichnet,**
- daß der elastisch verformbare Membranring (26) die Einlaßöffnung (9) bei einer Kurbeldrehstellung des Kurbelantriebs (32) verschließt, die bis zu 90° vor der oberen Totpunktlage liegt.

6. Membranpumpe nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß der elastisch verformbare Membranring (26) die Einlaßöffnung (9) bei einer
5 Kurbeldrehstellung des Kurbelantriebs (32) verschließt, die 20° bis 90° vor der oberen
Totpunktlage liegt.
7. Membranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
10 daß die Mittelachse (7) des Einlaßkanals (4) senkrecht zu der Pumpenkörperfläche (8)
orientiert ist.
8. Membranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
15 daß die Auslaßöffnung (20) des Auslaßkanals (17) in einem Bereich der
Pumpenkörperfläche (8) angeordnet ist, dem sich die Membrane (24) zuletzt nähert und
der von der Membrane (24) frühestens bei der oberen Totpunktstellung des
Kurbelantriebs (32) erreicht ist.
- 20 9. Membranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Mittelpunkt der Auslaßöffnung (20) des Auslaßkanals (17) in einem inneren
Bereich der Pumpenkörperfläche (8) angeordnet ist, der dem Membrankern (25) der
Membrane (24) gegenüberliegt.

25